




Available online at  
 ScienceDirect  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Elsevier Masson France  
  
[www.em-consulte.com](http://www.em-consulte.com)



## ABSTRACTS OF THE 18TH CONGRESS OF ECHOCARDIOGRAPHY

## Poster session, Friday afternoon, 29 May

### Right heart

68

#### Intérêt pronostique de l'échographie cardiaque dans la prise en charge de l'hypertension artérielle pulmonaire

J. Schwartz, O. Huttin, L. Freysz, B. Popovic, F. Chabot, E. Aliot, Y. Juilliere, C. Selton-suty  
 CHU de Nancy, Nancy, France

L'échocardiographie permet une évaluation non invasive des patients atteints d'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). Le but de notre étude est d'évaluer la valeur pronostique des paramètres échographiques et notamment l'apport du Doppler tissulaire dans la prise en charge de l'HTAP.

Entre 2000 et 2007, 37 patients ont été inclus lors du bilan initial d'HTAP (14 idiopathiques, 22 associées, 1 maladie veino-occlusive) avec évaluation complète par échocardiographie et cathétérisme cardiaque droit dans un délai de 48 heures, avant mise en route de tout traitement. À l'échographie standard étaient ajoutées les mesures suivantes : fraction de raccourcissement en surface du ventricule droit (FRSVD), amplitude d'excursion de l'anneau tricuspide (TAPSE), index de performance myocardique (IPM) du ventricule droit (VD), vitesses (S', e' et A') de déplacement de l'anneau tricuspide au niveau de son bord libre et au niveau septal en Doppler tissulaire. Lors du cathétérisme cardiaque droit ont été mesurés la pression de l'oreillette droite (POD), les pressions artérielles pulmonaires (PAPs et m), les résistances vasculaires pulmonaires (RVP), l'index cardiaque (IC) et la fraction d'éjection du VD (FEVD). Le suivi moyen était de 2,2 ans (21 jours à 6 ans).

Treize patients ont souffert d'un évènement clinique majeur (ECM, 12 décès, 1 transplantation pulmonaire). Ils ont été comparés aux autres patients par le test de Mann-Whitney. L'étude des paramètres échographiques révèle que les patients ayant un ECM ont : (1) : une oreillette droite plus dilatée ( $19,83 \pm 4,92$  vs  $16,78 \pm 7,26$  cm<sup>2</sup>;  $p=0,05$ ) et une POD estimée par le rapport E/e' ( $14,24 \pm 5,08$  vs  $10,12 \pm 3,65$  mmHg;  $p=0,009$ ) plus élevée; (2) : des vitesses plus basses au niveau de l'artère pulmonaire et un rapport Vmax IT/ITV AP (estimatif des RVP) plus élevé ( $0,38 \pm 0,16$  vs  $0,23 \pm 0,08$ ;  $p=0,0014$ ); (3) : une FRSVD plus basse ( $0,26 \pm 0,09$  vs  $0,31 \pm 0,11$ ;  $p=0,0018$ ); (4) : des vitesses (cm/s) systoliques plus basses au niveau de l'anneau tricuspide ( $5,85 \pm 1,29$  vs  $7,40 \pm 2,18$  cm/s;  $p=0,036$ ) et une vitesse de l'onde A' diastolique plus basse aussi bien au niveau septal ( $5,87 \pm 1,89$  vs  $8,06 \pm 2,70$ ;  $p=0,025$ ) que latéral ( $10,70 \pm 3,69$  vs  $14,08 \pm 5,18$ ;  $p=0,042$ ). En revanche, il n'y a eu aucune différence significative au niveau du TAPSE, de l'IPM du

VD et des paramètres hémodynamiques. Concernant les paramètres cliniques, la capacité de transfert du CO et le test de marche de 6 min sont significativement abaissés chez les patients atteints d'un ECM.

L'analyse multivariée retrouve 3 facteurs pronostiques indépendants échographiques : l'augmentation des RVP ( $p=0,005$ ), la diminution de la FRSVD ( $p=0,036$ ) et l'élévation de la pression auriculaire droite ( $p=0,04$ ).

Ainsi, au sein de notre population de cas incidents d'HTAP, les paramètres du cœur droit évalués par échocardiographie s'avèrent supérieurs aux paramètres cliniques et hémodynamiques en tant que marqueurs du pronostic.

69

#### Apport de l'échocardiographie dans l'estimation de la fraction d'éjection ventriculaire droite chez les patients atteints D'HTAP

J. Schwartz, O. Huttin, C. Christophe, P.Y. Zinzus, F. Chabot, E. Aliot, Y. Juilliere, C. Selton-Suty  
 CHU de Nancy, Nancy, France

La fraction d'éjection du ventricule droit (FEVD) est un facteur pronostique important chez les patients atteints d'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). Nous avons cherché à évaluer la valeur respective de chaque paramètre échocardiographique de fonction ventriculaire droite dans l'estimation de la FEVD.

Nous avons inclus 37 patients ayant eu un bilan d'évaluation initial d'HTAP puis un bilan sous traitement (pour 22 d'entre eux) comprenant à la fois échocardiographie complète et cathétérisme droit dans un délai de moins de 48 heures, soit un total de 59 examens couplés.

Tous les patients ont bénéficié d'une échocardiographie complète avec mesure du TAPSE, de l'index de performance myocardique du ventricule droit (IPMVD) et des vitesses systoliques de déplacement de l'anneau tricuspide au niveau du bord libre du VD et du septum en Doppler tissulaire. Le cathétérisme a permis la mesure de la FEVD par thermodilution. Les corrélations entre la FEVD et les paramètres échographiques ont été calculées par le coefficient de Spearman.

Une corrélation significative avec la FEVD a été mise en évidence pour le rapport des diamètres VD/VG en apical 4 cavités ( $r=-0,705$ ,  $p<0,0001$ ), le rapport vitesse maximale de la régurgitation tricuspide/ITV pulmonaire (paramètre estimatif des résistances vasculaires pulmonaires, IT/pulm,  $r=-0,757$ ;  $p<0,0001$ ), l'ITV pulmonaire ( $r=0,660$ ;  $p<0,0001$ ), la vitesse maximale de l'onde S au niveau latéral du VD (S lat max,  $r=0,620$ ;  $p<0,0001$ ), le TAPSE ( $r=0,589$ ;  $p<0,0001$ ), l'IPM VD ( $r=0,584$ ;  $p<0,0001$ ),

la vélocités maximale de l'onde S au niveau septal du VD ( $r=0,539$ ;  $p<0,0001$ ). Les valeurs diagnostiques respectives de chaque paramètre pour prédire une FEVD = 0,35 sont résumés dans le tableau ci-dessous.

En conclusion, de tous les paramètres échographiques, le rapport IT/pulm  $>0,2$  (témoin d'une élévation des résistances vasculaires pulmonaires) semble être le meilleur paramètre prédictif d'une FEVD abaissée, ce qui confirme l'importance de la post-charge sur la fonction systolique du VD. En raison de leurs valeurs diagnostiques variables, il est recommandé d'utiliser plusieurs paramètres pour apprécier la FEVD.

	Se	Sp	VPP	VPN
TAPSE $<20$ mm	0,79	0,75	0,90	0,56
S lat max $<11,5$ cm/s	0,81	0,74	0,86	0,67
ITV Pulm $<18$ cm	0,85	0,78	0,88	0,74
IPM VD $>0,28$	0,88	0,56	0,79	0,71
Sept S ITV $<1,6$ cm	0,89	0,56	0,80	0,71
IT/ pulm $>0,2$	0,91	0,83	0,91	0,83
VD/VG $>1$	0,84	0,72	0,86	0,68

70

### Echocardiographic right ventricular function assessment before and after successful percutaneous mitral commissurotomy

A. Bensaid, L. Krapf, M. Leye, L. Lepage, D. Detaint, E. Brochet, B. lung, A. Vahanian, D. Messika-Zeitoun  
Hôpital Bichat, Paris, France

**Keywords:** Mitral stenosis; Echocardiography; Right ventricle

**Background.**— In patients with mitral stenosis (MS), pioneering studies have shown discordant results as regards to improvement of right ventricular (RV) function immediately after percutaneous mitral commissurotomy (PMC). We sought to evaluate the impact of PMC on RV function using Doppler-echocardiography in a large series of patients with MS.

**Methods.**— We prospectively enrolled 37 patients ( $53 \pm 13$  years, 73% female) with severe symptomatic MS, in sinus rhythm, referred to our institution for PMC. Transthoracic echocardiography (TTE) was performed the day before and 24 to 48 h after PMC. We specifically evaluated: (1): the systolic myocardial velocities at the lateral tricuspid annulus using Doppler Tissue Imaging (peak isovolumic contraction [DTIIVA] and peak systolic velocity [DTIS]); (2): the Tricuspid Annular Plane Excursion (TAPSE) and (3): the RV Tei Index.

**Results.**— All but three had a successful PMC (final valve area =  $1.5 \text{ cm}^2$  and no regurgitation  $> \text{grade } 2/4$ ). The mitral area significantly increased ( $1.8 \pm 0.3$  vs.  $1.1 \pm 0.2 \text{ cm}^2$ ,  $p<0.0001$ ), mean gradient decreased ( $4 \pm 2$  vs.  $11 \pm 7 \text{ mmHg}$ ,  $p<0.0001$ ) and systolic pulmonary artery pressure decreased ( $40 \pm 10$  vs  $54 \pm 21 \text{ mmHg}$ ;  $p=0.0002$ ). In contrast DTIIVA ( $9.3 \pm 3.5$  vs  $8.4 \pm 3.2 \text{ cm/sec}$ ;  $p=0.08$ ), DTIS ( $13.2 \pm 3.2$  vs  $13.3 \pm 2.6 \text{ cm/sec}$ ;  $p=0.54$ ), TAPSE ( $24 \pm 5$  vs  $24 \pm 5 \text{ mm}$ ;  $p=0.36$ ) or RV Tei Index ( $0.60 \pm 0.33$  vs  $0.54 \pm 0.30$ ;  $p=0.14$ ) remained unchanged.

**Conclusion.**— Immediately after a successful PMC, no significant changes in Doppler-echocardiographic parameters of RV function were observed. Whether late improvement can be observed and prognostic value of these parameters deserve further investigation.

71

### Nouveaux indices pronostiques échocardiographiques de mortalité dans l'hypertension artérielle pulmonaire

G. Brierre, N. Souletie, B. Degano, L. Tetu, V. Bongard, D. Carrie  
CHU de Toulouse Rangueil-Larrey, Toulouse, France

**Objectifs.**— La fonction cardiaque droite conditionne le pronostic de l'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). Le clinicien a besoin de paramètres objectifs permettant d'évaluer la fonction ventriculaire droite pour dépister le plus précocement possible la gravité de la maladie et ainsi adapter la thérapeutique. Le rôle actuel de l'échocardiographie transthoracique est limité le plus souvent au dépistage de l'HTAP. Le but de notre étude était la recherche de nouveaux indices pronostiques échocardiographiques de mortalité dans l'HTAP permettant de donner à cet examen une place importante dans la prise en charge de cette maladie.

**Matériels et méthodes.**— Nous avons inclus, de façon prospective, entre juin 2005 et février 2008, 79 patients des groupes 1, 3, 4 et 5 de la classification de Venise. Les patients bénéficiaient à l'inclusion d'un cathétérisme cardiaque droit, d'une échocardiographie transthoracique et d'un test de marche de 6 min.

**Résultats.**— La répartition en classe fonctionnelle de la NYHA était la suivante: I (1,3%), II (29%), III (57%), IV (12,7%). La distance parcourue en 6 min était de 300 m (210–375) (médiane [intervalle interquartile]), l'index cardiaque de  $2,38 \text{ Lmin}^{-1} \text{ m}^{-2}$  (2,03–2,87) et les résistances vasculaires pulmonaires de  $8,4 \text{ UW}$  (5,6–11,4). Durant le suivi (12 mois [5–21]), 16 patients sont décédés de leur maladie pulmonaire. Le taux d'incidence de décès était de 18 pour 100 personnes-années (taux de survie à un an de 82%).

En analyse univariée, 7 paramètres échocardiographiques étaient associés à la mortalité, dont 4 n'ont jamais été rapportés précédemment dans l'HTAP: PAPm =  $49 \text{ mmHg}$  (risque relatif [RR] de décès: 3,94 [IC 95%: 1,34–11,5;  $p=0,012$ ]); PAPd =  $29 \text{ mmHg}$  (RR: 4,97 [IC 95%: 1,58–15,6;  $p=0,006$ ]); courbure septale anormale en télédiastole (RR: 5,33 [IC 95%: 1,21–23,5;  $p=0,027$ ]); diamètre de la veine cave inférieure =  $20 \text{ mm}$  avec variation respiratoire de son diamètre  $<50\%$  (RR: 3,39 [IC 95%: 1,23–9,35;  $p=0,018$ ]). Les 3 autres paramètres échocardiographiques retrouvés dans notre étude et déjà décrits dans la littérature sont les suivants: index de Tei, présence d'un épanchement péricardique et excursion systolique du plan de l'anneau tricuspide (TAPSE). Après ajustement sur la classe NYHA IV, ces paramètres restaient significatifs.

**Conclusion.**— L'échocardiographie transthoracique, par les indices pronostiques de mortalité retrouvés à l'examen initial, doit avoir sa place dans la décision thérapeutique et son rôle ne devrait donc pas se limiter au dépistage de l'HTAP.

72

### Fiabilité de l'échocardiographie par rapport au cathétérisme cardiaque droit dans le diagnostic et le suivi de l'hypertension artérielle pulmonaire

G. Brierre, N. Souletie, B. Degano, G. Prevot, V. Bongard, D. Carrie  
CHU de Toulouse Rangueil-Larrey, Toulouse, France

**Objectifs.**— L'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) est une maladie rare et grave, caractérisée par une augmentation des résistances pulmonaires (RP) aboutissant à une défaillance cardiaque droite et au décès. L'échocardiographie transthoracique (ETT) est l'examen de choix pour dépister une HTAP. Cependant, sa pertinence pour évaluer les paramètres hémodynamiques (pression de l'oreillette droite [POD], pression artérielle pulmonaire [PAP], débit et index cardiaques [DC et IC], RP) reste controversée. Le but de notre étude était d'étudier la fiabilité de l'ETT par rapport au cathétérisme cardiaque droit permettant de donner à l'ETT une place importante dans la prise en charge de l'HTAP.

**Matériels et méthodes.**— Dans une étude prospective portant sur 27 patients, nous avons étudié les corrélations entre les paramètres hémodynamiques (POD, PAP, DC, IC et RP totales) mesurés lors du cathétérisme cardiaque droit et les mêmes paramètres évalués par l'ETT. Les patients inclus bénéficiaient au moment du diagnostic d'HTAP et au cours du suivi de ces deux examens, et ce dans un intervalle inférieur à 24 heures, sans modification thérapeutique entre les deux examens. Étaient exclus de l'étude les patients présentant une hypertension pulmonaire post-capillaire (définie par une PAPO=15 mmHg) et les patients présentant une HTAP associée à une cardiopathie congénitale avec shunt.

**Résultats.**— Il existait une bonne corrélation (coefficient de corrélation de Spearman) à l'inclusion et au cours du suivi pour la PAP systolique (0,84;  $p<0,0001$  et 0,64;  $p<0,001$ , respectivement), la PAP moyenne (0,80;  $p<0,0001$  et 0,68;  $p<0,001$ ), la PAP diastolique (0,66;  $p<0,001$  et 0,60;  $p=0,002$ ), les RP totales (0,73;  $p<0,0001$  et 0,84;  $p<0,0001$ ) et les RP totales indexées (0,76;  $p<0,0001$  et 0,89;  $p<0,0001$ ). La corrélation était moins bonne pour le DC (0,32;  $p=0,1$  et 0,45;  $p=0,02$ ), l'IC (0,39;  $p<0,05$  et 0,48;  $p=0,03$ ) et la POD (0,51;  $p=0,009$  et 0,27;  $p=0,2$ ).

**Conclusion.**— L'échocardiographie transthoracique est donc non seulement l'examen de choix pour le dépistage de l'HTAP mais aussi un examen fiable au moment du diagnostic et dans le suivi des patients atteints d'HTAP pour mesurer les pressions et les résistances pulmonaires totales. Une certaine prudence doit encore être de mise pour l'évaluation du débit cardiaque et c'est à l'échocardiographe de préciser le degré de fiabilité de sa mesure à chaque examen.

73

### La courbure septale interventriculaire : nouveau critère d'évaluation et de pronostic dans l'hypertension artérielle pulmonaire

N. Souletie, G. Brierre, B. Degano, L. Tetu, V. Bongard, D. Carrie  
CHU de Toulouse Rangueil-Larrey, Toulouse, France

L'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) est une maladie rare et grave, caractérisée par une augmentation des résistances pulmonaires aboutissant à une défaillance cardiaque droite et au décès.

**Objectifs.**— L'échocardiographie transthoracique a sa place pour dépister et surveiller l'HTAP.

La courbure septale (CS) interventriculaire normale est convexe vers le ventricule droit en systole et en diastole. Elle est considérée comme anormale si elle est aplatie ou convexe vers le ventricule gauche en coupe parasternale court axe passant par la base du cœur, en bidimensionnel. Nous avons observé le lien entre une CS anormale et la mesure des pressions pulmonaires, en l'absence d'hypertension artérielle systémique.

**Matériels et méthodes.**— Soixante-dix-neuf patients ont été inclus, de façon prospective, entre juin 2005 et février 2008, tous porteurs d'HTAP, répartis selon la classification de Venise en groupe 1 : 66 %; groupe 3 : 15 %; groupe 4 : 25 %; groupe 5 : 2 %.

**Résultats.**— La répartition en classe fonctionnelle de la NYHA était la suivante : I (1,3 %), II (29 %), III (57 %), IV (12,7 %).

Durant le suivi (12 mois [5–21]; médiane [intervalle interquartile]), 16 patients sont décédés de leur maladie pulmonaire. Le taux d'incidence de décès était de 18 pour 100 personnes-années (taux de survie à un an de 82 %).

Aspects de la courbure septale en fonction des pressions pulmonaires.

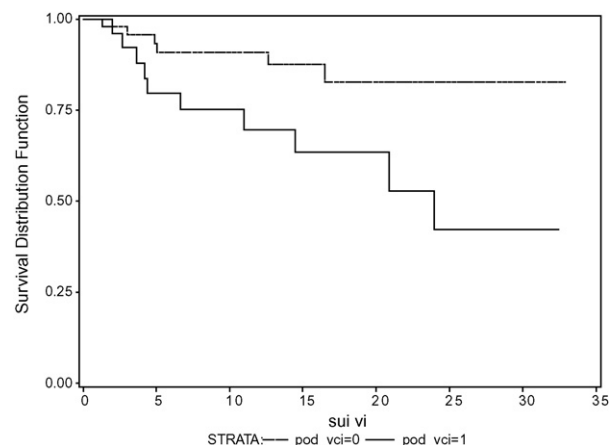
	CS normale en systole et diastole n = 14	CS anormale en systole ou diastole n = 20	CS anormale en systole et diastole n = 45	p-value*
Âge	63,7 <sup>a</sup> 65,9 [54,4–76,1] <sup>b</sup>	52,5 46,8 [41,1–67,2]	60,6 63,4 [48,8–74,9]	0,050
PAS	138 135 [122–150]	122 126 [117–130]	124 124 [110–140]	0,096
PAD	78 81 [71–85]	76 80 [68–80]	78 80 [68–87]	0,716
PAPs	65 64 [54–70]	79 73 [67–84]	91 86 [77–102]	<0,0001
PAPd	17 18 [15–19]	26 22 [20–28]	29 28 [24–33]	<0,0001
PAPm	33 33 [29–35]	44 41 [35–50]	49 48 [42–52]	<0,0001

<sup>a</sup>Moyenne ; <sup>b</sup>médiane (intervalle interquartile).

\*Test non paramétrique de Wilcoxon.

PAS/D : pression artérielle systolique/diastolique ; PAPs/d/m : pression artérielle pulmonaire systolique/diastolique/moyenne, mesurées en échocardiographie.

Courbes de survie selon la CS en diastole (trait plein : courbure anormale) ( $p$ -value=0,013, test du Logrank) (risque relatif : 5,33 [IC 95 % : 1,21–23,5 ;  $p=0,027$ ]).



**Conclusion.**— L'aspect de la CS interventriculaire, normale ou anormale et son temps (systolique, diastolique, systolodiastolique) informe de façon semiquantitative sur l'existence et la sévérité de l'HTAP. Une CS anormale en diastole est un indice pronostique péjoratif de la maladie.

74

### Is right ventricular function decreased in paroxysmal atrial fibrillation patients? A catheter ablation population study

R. Ollivier, E. Donal, D. Veillard, A. Bernard, D. Pavin,  
J.-C. Daubert, P. Mabo  
CHU de Rennes, Rennes, France

**Background.**— Left ventricular systolic dysfunction is frequently associated with atrial fibrillation (AF), especially in case of persistent AF. The involvement of the right ventricle (RV) in that tachycardiomyopathy is unknown.

**Aims.**— To determine in which extent paroxysmal AF affects RV function and if pulmonary vein isolation (PVI) can impact on its remodelling.

**Method.**— We prospectively studied 31 patients (pts) (mean age:  $56.4 \pm 10$  y.o., 80 % men [25]) with paroxysmal AF and referred for PVI. All pts had echocardiographic study at baseline, at 3-month and 1-year follow-up. RV functional study included systolic excursion of the tricuspid annular plane in M-mode (TAPSE), RV lateral wall peak-velocity (Sa) measured by DTI and maximal longitudinal shortening measured by strain (e) on RV free wall. A group of 15 pts

without any cardiac disease, matched in age and sex, was studied as control.

**Results.**—At baseline, AF pts had lower TAPSE than controls (21 mm [18; 25] vs 27 mm [26; 32];  $p=0.0004$ ), lower Sa-peak velocity (10 cm/s [8; 12] vs 14 cm/s [13; 16];  $p=0.0008$ ) and lower RV-e ( $-22\%$  [ $-17$ ;  $-33$ ] vs  $-32\%$  [ $-26$ ;  $-36$ ];  $p=0.006$ ).

At 1-year, there was no more difference in RV-e ( $-32\%$  [ $-26$ ;  $-36$ ]; vs  $-30\%$  [ $-27$ ;  $-36$ ]) between AF and control pts. While increased at 1 year, Sa and TAPSE remained lower in AF pts than in controls. Interobserver variability of RV-e (8%) was better than TAPSE one (12%).

**Conclusion.**— Our study tends to show that paroxysmal AF affects RV systolic function. Reverse but incomplete remodelling was observed after PVI. Deformation imaging is providing a sensitive approach for detecting RV dysfunction and for assessing reverse remodelling.

75

### Assessment of right ventricular function with longitudinal two dimensional strain: comparison between low and intermediate risk pulmonary embolism

V. Descotes Genon, R. Chopard, J. Dutheil, M. Morel, N. Meneveau, Y. Bernard

Service de cardiologie, CHU Jean-Minjoz, Besançon, France

**Purpose.**— Right ventricular dysfunction is a key point for the stratification of pulmonary embolism risk. Longitudinal two dimensional (L2D) strain measure is a new technique for assessment of ventricular function. The aim of our study was to determine: (1): the inter-observer variability of right ventricular longitudinal 2D strain measure in the setting of emergency, and (2): whether longitudinal 2D strain may appropriately differentiate low risk pulmonary embolism patients with intermediate risk pulmonary embolism patients.

**Methods.**— Patients with low or intermediate risk pulmonary embolism were included in the study and underwent an echocardiogram at admission. Intermediate risk was defined by troponin elevation and/or echocardiographic right ventricular dysfunction. An apical four-chamber view was recorded and analyzed off-line by two independent observers. Right ventricle was divided in six segments, lateral and septal wall being divided in basal, mid and apical region. L2D strain was calculated for each segment, and global L2D strain calculated for lateral wall, septal wall and the whole right ventricle.

**Results.**— Twenty-eight patients were included, mean age 65 years, 13 with low risk and 15 with intermediate risk pulmonary embolism. Bland and Altman test showed a good interobserver reproducibility. There was a significant difference between the intermediate and low risk patients for L2D strain of right ventricle ( $-13.3\%$  vs  $-19.5\%$ ;  $p=0.0012$ ), lateral wall ( $-12.1\%$  vs  $-20.6\%$ ;  $p=0.0006$ ) and septal wall ( $-14.5\%$  vs  $-18.4\%$ ;  $p=0.05$ ).

**Conclusions.**— Right ventricle L2D strain is a reproducible technique and is potentially useful for the assessment of right ventricular function and stratification of risk of pulmonary embolism.

76

### Étude de la fonction ventriculaire droite par 2D speckle imaging: comparaison à l'IRM myocardique

M.-A. Arnould<sup>a</sup>, S. Gougnon<sup>b</sup>, P.-Y. Zinzus<sup>c</sup>, L. Freyszf<sup>c</sup>, O. Marășon<sup>c</sup>, B. Popovic<sup>c</sup>, O. Huttin<sup>c</sup>, J.-F. Bruntz<sup>c</sup>, C. Selton-Suty<sup>c</sup>  
<sup>a</sup> HEGP, Paris, France ; <sup>b</sup> CHR Bon secours, Metz, France ; <sup>c</sup> CHU Brabois, Nancy, France

**But.**— L'étude de la fonction ventriculaire droite nécessite actuellement l'intégration de nombreux paramètres échographiques, aucun n'étant suffisant pour permettre de la caractériser à lui seul. Nous

avons appliqué au ventricule droit la nouvelle technique du 2D speckle imaging (2DSI) et avons comparé les résultats obtenus à la mesure de la fraction d'éjection du ventricule droit (FEVD) par l'IRM.

**Méthodes.**— Trente-deux patients (19 avec FEVD=45%) ont bénéficié d'une échographie cardiaque transthoracique complète, incluant les paramètres standard d'évaluation de la fonction VD (fraction de raccourcissement en surface du VD (FRSVD), index de performance myocardique (IPM), TAPSE, et étude Doppler tissulaire du déplacement présystolique et systolique de l'anneau tricuspide) et l'enregistrement de coupes en haute cadence d'images centrées sur le VD pour l'application du 2DSI, et d'une IRM myocardique avec mesure des volumes et de la FEVD. Le 2DSI a été appliqué à la paroi libre du VD avec mesure du pic de strain systolique (%) dans ses différents segments (basal, médian et apical).

**Résultats.**— Le strain du VD, surtout dans sa portion médiane et apicale, est significativement abaissé chez les patients présentant une FEVD = 45% (strain médian :  $-16,39 \pm 5,27$  vs  $-24,74 \pm 8,00$ ; [ $p=0,002$ ]; strain apical  $-13,01 \pm 6,84$  vs  $-22,53 \pm 11,32$ ; [ $p=0,3$ ]). Le strain médian ( $r=-0,630$ ;  $p=0,0001$ ) et apical ( $r=-0,717$ ;  $p=0,0001$ ) sont bien corrélés avec la FEVD IRM. De plus, le strain VD, surtout apical, est significativement corrélé aux paramètres échographiques usuels, (FRS VD [ $r=0,019$ ], IPM [ $r=0,01$ ], vitesse maximale de l'onde S [ $r=0,002$ ]). En analyse multivariée, seul le strain apical ( $p=0,004$ ) et la FRS VD ( $p=0,029$ ) sont significativement prédictifs de la FEVD.

Une valeur seuil de strain apical à  $-20\%$  permet de détecter une FEVD = 45% avec une sensibilité de 89%, une spécificité de 67%, une valeur prédictive positive de 81% et une valeur prédictive négative de 80% (aire sous la courbe de 0,77).

**Conclusion.**— Le strain mesuré par 2DSI, surtout dans les portions apicale et médiane de la paroi libre du VD, semble un paramètre prometteur dans l'estimation de la FEVD.

77

### La fonction systolique du ventricule droit dans les cardiomyopathies dilatées: corrélation entre le mode TM et le mode tissulaire pulsé

I. Kammoun, I. Ben Mrad, Z. Kechida, M. Ben Sassi, H. Keskes, K. Mzoughi, S. Bouraoui, S. GARGOURI, A. Lefi, S. Kachboursa  
Service de cardiologie, Ariana, Tunisie

**Introduction.**— Bien que l'étude de la fonction systolique du ventricule droit (VD) est d'un intérêt pronostique dans les cardiomyopathies dilatées, elle a été longtemps négligée par les échographistes.

Compte tenu de la difficulté d'évaluer la fraction d'éjection systolique du VD, d'autres indices plus simples à mesurer ont été proposés.

**Objectif.**— Étudier la corrélation entre l'excursion systolique du plan de l'anneau tricuspide (TAPSE) et la vitesse maximale de l'onde S (Sa) au doppler tissulaire dans l'étude de la fonction systolique du VD dans un groupe de patients ayant une CMD.

**Méthodes.**— Ont été inclus les patients ayant une CMD avec une fraction d'éjection du ventricule gauche (FE) < 35%.

L'étude de la fonction systolique du VD a inclus :

- une mesure de l'excursion systolique du plan de l'anneau tricuspide (TAPSE) en mode TM, l'enregistrement étant effectué en incidence apicale 4 cavités, la ligne TM part de l'apex et passe par la jonction anneau tricuspide paroi libre du VD ;

- une mesure au mode Doppler tissulaire de la vitesse maximale de l'onde S (Sa) à la partie latérale de l'anneau tricuspide.

Une dysfonction systolique du VD a été définie par un TAPSE < 15 mm et une onde Sa < 11,5 cm/s.

**Résultats.**— Quatre-vingt-trois patients ont été inclus avec un âge moyen de  $53 \pm 12$  ans. L'étiologie ischémique a été retenue



dans 22 % des cas. La FE moyenne était de  $33 \pm 11\%$ . Les valeurs moyennes de TAPSE et de Sa ont été respectivement de 16 mm et de 11,3 cm/s. Une dysfonction systolique du VD a été notée chez 28 patients.

Nous avons retrouvé une corrélation significative ( $r=0,76$ ;  $p<0,001$ ) entre ces deux paramètres dans l'ensemble des patients. Dans le sous groupe de patients ayant une dysfonction systolique du VD, cette corrélation restait significative ( $p<0,001$ ).

**Conclusion.**— L'exploration de la fonction systolique du VD est un temps essentiel dans l'examen échographique des CMD à fonction systolique altérée. Notre étude conclut à une bonne corrélation entre le TAPSE et le pic de l'onde Sa, paramètres simples à mesurer, toutefois, une confrontation entre ces indices et les autres paramètres de la fonction systolique du VD s'avère nécessaire pour pouvoir conclure.

78

### Usefulness of 2D speckle tracking echocardiography in carcinoid heart disease

N. Mansencal, E. Mitry, P. Rougier, O. Dubourg  
Hôpital Ambroise-Paré, Boulogne, France

**Background.**— Carcinoid heart disease (CHD), which is mainly defined as a valvular heart disease, may occur in patients presenting with digestive endocrine tumor and carcinoid syndrome. The most frequent presentation of CHD is a right-sided CHD and may be associated with right ventricular enlargement. Velocity vector imaging (VVI) is a new echocardiographic technology that measures myocardial velocity and deformation using 2D speckle tracking. The aim of this study was to compare the pattern of VVI in pts with CHD and in healthy pts.

**Methods.**— We prospectively studied 60 pts divided in 2 groups: 30 pts with CHD (group 1) and an age- and sex-matched control group ( $n=30$ , group 2). All pts with CHD had histologically proven digestive endocrine tumor and carcinoid syndrome. Quantification of CHD severity was performed according to a previous validated scoring system (score between 0 and 20). We systematically performed transthoracic echocardiography in all patients, with the use of VVI technology, allowing to measure systolic peak velocity (V), peak strain (S) and peak strain rate (SR) in basal, mid and apical right ventricular free wall in apical 4-chamber view. Right ventricular systolic function was also assessed by the right ventricular fractional area change (FAC) measured in apical 4-chamber view.

**Results.**— Values of V, S and SR in basal, mid and apical right ventricular free wall (FW) were significantly lower in group 1 as compared to control group ( $p<0.02$  for basal FW and  $p<0.01$  for mid and apical FW). Mean CHD score of severity was  $10.7 \pm 4.6$ . In patients with lowest tertile of CHD score, no significant difference occurred between group 1 and group 2, concerning global values of V, S and SR, whereas patients with highest tertile of CHD score presented with the most important right ventricular systolic dysfunction. Strong correlation was found between CHD score of severity and global values of V ( $r=0.90$ ;  $p<0.0001$ ), whereas correlation between CHD score and FAC was weak ( $r=0.42$ ;  $p=0.04$ ).

**Conclusion.**— Our study suggests that VVI could be of interest in patients with CHD, allowing to quantify right ventricular systolic function. Right ventricular systolic dysfunction in CHD is related to the degree of valvular severity.

79

### Right ventricular dysfunction following cardiac surgery: a pulsed tissue doppler imaging and two dimensional speckle tracking study

N. Hammoudi<sup>a</sup>, O. Merceron<sup>a</sup>, C. El Khebir<sup>a</sup>, C. Chalah<sup>b</sup>, R. Dorent<sup>a</sup>, P.-L. Michel<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Hôpital Tenon, Paris, France; <sup>b</sup> GEMS, Paris, France

**Background.**— The impacts of cardiac surgery on right ventricular (RV) function remain unclear.

**Objective.**— The aim of our study was to investigate RV function in patients underwent uncomplicated cardiac surgery, using state-of-the-art Doppler echocardiography including 2D speckle tracking (2DS) technology and pulsed tissue Doppler imaging.

**Methods.**— Eighteen consecutive patients (mean age  $60.5 \pm 18.0$  years, 14 men) were prospectively studied in the 15 days before and 15 days after cardiac surgery (7 bypasses and 11 valves surgeries).

From apical four chambers view, longitudinal RV free wall mid segment strain (e) and systolic strain rate (SSR) were measured using 2DS.

From pulsed Doppler tissue imaging at tricuspid annular plane, peak systolic (Sat), early (Eat) and late (Aat) diastolic velocities were measured.

In addition, we determined left ventricular ejection fraction (LVEF) by Simpson method and tricuspid regurgitation velocity (TRV).

All the parameters were the average of three measures.

**Results.**— While LVEF and TRV were similar in the two groups; the observed values of RV systolic (e, SSR, Sat) and diastolic (Eat, Aat) function parameters were significantly lower after than before cardiac surgery (mean  $\pm$  SD).

— Heart rate (beat/minute):  $73.9 \pm 13.1/67.4 \pm 13.1$  ( $p=0.08$ );

— LVEF (%):  $49.9 \pm 9.0/54.7 \pm 9.7$  ( $p=0.13$ );

— TRV (m/s):  $2.5 \pm 0.2/2.9 \pm 0.5$  ( $p=0.19$ );

— RV mid segment e (%):  $-15.8 \pm 4.0/-26.6 \pm 4.9$  ( $p<0.01$ );

— RV mid segment SSR (s-1):  $-1.2 \pm 0.3/-1.5 \pm 0.3$  ( $p<0.001$ );

— Sat (cm/s):  $6.4 \pm 1.5/12.0 \pm 3.3$  ( $p<0.01$ );

— Eat (cm/s):  $4.8 \pm 1.6/11.1 \pm 4.7$  ( $p<0.01$ );

— Aat (cm/s):  $6.2 \pm 3.0/12.4 \pm 4.9$  ( $p<0.01$ ).

**Conclusion.**— Our study shows that RV (systolic and diastolic) function is impaired following cardiac surgery. Pathophysiological significance and potential prognosis implications of these findings remain to be clarified.

## Congenital heart disease

80

### Left ventricular mechanical dyssynchrony in children with dilated cardiomyopathy

F. Labombarda, B. Stos, Y. Boudjemline  
Necker for sick children, Paris, France

**Goals.**— Left ventricular mechanical dyssynchrony (LVMD) was poorly studied in the pediatric population with dilated cardiomyopathy. We investigated the degree of LVMD in children with DCM using 2D speckle tracking strain.

**Material and methods.**— Thirty children with dilated cardiomyopathy (17 male; age:  $7.8 \pm 4.9$  year; mean Left ventricular Ejection Fraction [LVEF]: 30%) were compared to 30 sex- and age-matched healthy control subjects (mean LVEF: 63%). LVMD was assessed by 2D speckle-tracking strain in parasternal and apical 2 and 4-chamber view. Maximal time between peak systolic strain of 2 segments (Max delay RS) and the standard deviation of time to peak-systolic strain for all 6 segments (SD6-RS) was used to analyzed radial dyssynchrony. Maximal time delay between peak systolic strain of 2 segments (Max delay LS) and the standard deviation of time to peak-systolic strain for all 12 segments (SD12-LS) was used to analyzed longitudinal dyssynchrony. Left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) was measured using M-mode.

**Results.**— Max delay LS, SD12-LS, Max delay RS and SD6-RS were significantly higher in DCM group. A logarithmic correlation between LVEF and LVMD parameters was found; the best correlations were observed with Max delay LS ( $r=-0.775$ ;  $p<0.0001$ ) and SD12-LS

( $r = -0.752$ ;  $p < 0.0001$ ). Max delay RS, Max delay LS were correlated with z-score LVEDD (respectively [ $r = 0.481$ ;  $p = 0.015$ ] and [ $r = 0.585$ ;  $p = 0.002$ ]).

**Conclusion.**— In children with dilated cardiomyopathy, 2D speckle tracking strain allowed to detect LVMD correlated with the severity of left ventricular remodelling.

81

### Long-term evolution of patients with an apico-aortic valved conduit: report of 2 cases

Y. Bernard<sup>a</sup>, M. Bakloul<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Pôle cœur-poumons, hôpital Jean-Minjoz, 25030 Besançon cedex, France ; <sup>b</sup> hôpital Saint-Jacques, 25030 Besançon cedex, France

**Background and purpose.**— Implantation of a valved conduit between the left ventricular apex and the abdominal aorta (apico-aortic conduit or AAC) has been seldom used for the treatment of left ventricle outflow tract (LVOT) obstruction before the era of the Ross operation. Data concerning the long-term evolution of patients (pts) operated on with this technique are missing in the literature. **Clinical cases.**— Two female pts followed in our institution and having an inoperable LVOT obstruction have had insertion of an AAC many years ago.

Patient 1 had been operated on at age 8 for a membranous subaortic stenosis and had had a severe restenosis under the form of a tunnel, so as she needed insertion of an AAC containing a mechanical prosthesis at age 14. Afterwards, she was doing well, but an important LV hypertrophy persisted. When aged 28, she wanted a pregnancy and underwent a Ross operation before, as the sum of the residual gradients (LVOT + AAC) was high (maximal gradient: 65 mmHg). Six years later, the pt, aged 34, and her daughter, aged 5, are doing well.

Patient 2 has been operated on 4 times under cardiopulmonary bypass because of a Laubry-Pezzi syndrome, the 1st time when aged 6 (in 1969) with a poor result. She had aortic valve replacement by a Björk prosthesis 2 years later. When aged 15, the prosthesis became too small, the aortic annulus was too narrow to accept a larger prosthesis, and an AAC containing a bioprosthesis was inserted. When aged 25, the patient experienced a pregnancy under anticoagulant treatment. The bioprosthesis needed to be replaced by a bileaflet 6 months later. Currently, the patient, aged 43, and having had an AAC for 28 years, and her daughter, aged 18, are doing perfectly well. The bileaflet prosthesis is well analysed by echography in a low axillary position, but the AAC is better visualised by MRI. Strands are seen at the ventricular origin of the conduit.

**Conclusions.**— In some exceptional situations, ventriculo-aortic derivation with a valved AAC has been used with excellent long-term results. Recently, this old technique has been proposed in elderly pts with inoperable aortic stenosis.

82

### Cor triatriatum and pregnancy in a 40 years woman

Y. Bernard<sup>a</sup>, M. Bakloul<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Pôle cœur-poumons, hôpital Jean Minjoz, 25030 Besançon cedex, France ; <sup>b</sup> hôpital Saint-Jacques, 25030 Besançon cedex, France

**Background.**— Cor triatriatum is a rare congenital heart disease (CHD). Clinical presentations are very heterogeneous, from neonatal pulmonary hypertension (PHT) and cardiac failure leading to emergency surgery, to adult forms, mimicking mitral stenosis. Only a few cases of pregnancy have been reported in the literature in this situation, with maternal complications in most cases. **Clinical case.**— A 40-year-old woman with cor triatriatum was seen for the first time in our institution at week 12 of her first pregnancy. She was asymptomatic and denied interruption of pregnancy. At

transthoracic echo, the left intra-atrial membrane was well-seen in the 4-chamber view. Blood crossing of the membrane was possible only across 2 small holes. Systolic pulmonary artery pressure (PAP) was 40 mmHg. During pregnancy, PAP increased to 100 mmHg, but the patient remained quite asymptomatic. Surgery was contemplated during pregnancy, but was not performed because of a severe, unexplained, anaemia (5.9 g/dL). The patient was hospitalised at week 23, and evolution was favourable under medical treatment. A programmed caesarean section was performed under general anaesthesia at week 33, giving birth to a 1700 g female newborn, who is doing well. Cardiac surgery was performed 4 months later, after transoesophageal echocardiography, with a good result and a simple evolution. Anaemia corrected spontaneously after delivery. Six months later, the mother and the baby are doing perfectly well.

**Conclusions.**— In this exceptional case of pregnancy associated with cor triatriatum complicated by severe PHT and anaemia, careful echocardiographic monitoring of haemodynamic status and planification of delivery allowed a favourable maternal and foetal outcome.

83

### Cystic echinococcosis of the heart: clinical and echocardiographic features in six patients

L. Laroussi, L. Abid, I. Trabelsi, S. Krichene, S. Mallek, Y. Maazoun, W. Diouf, F. Triki, M. Sahnoun, M. Hentati, S. Kammoun Hedi chaker hospital, Sfax, Tunisia

**Introduction.**— Although echinococcus is endemic in many sheep-raising areas of the world, cardiac involvement is rare.

**Patients and methods.**— We report a retrospective analysis of clinical symptoms and echocardiographic features in six patients having cardiac hydatid cysts with surgical correlation in our cardiology department.

**Results.**— The revealing symptoms were chest pain (2 patients), unconsciousness (1 patient), and dyspnea revealing an acute pulmonary embolism (1 patient). In 2 cases the diagnosis was fortuitous. The cyst size ranged from 19 mm to 95 mm in diameter (mean measures 41 mm). Cysts were located in intramyocardium in 4 patients (left ventricular in 2 patients, inter ventricular septum in 1 patient, right atrium, interatrial septum and right ventricular in 1 patient) and in the pericardium in 2 patients. Computed tomography was performed in 3 patients. Nuclear magnetic resonance imaging was helpful in the diagnostic of cardiac echinococcus in 2 patients.

**Conclusion.**— Transthoracic and transesophageal 2 dimensional echocardiography have a central role in diagnosing cardiac hydatid cysts.

## Contrast echo

84

### Usefulness of contrast echocardiography for assessment of intracardiac masses

N. Mansencal, L. Revault D'allonnes, J.-P. Pelage, J.-C. Farcot, P. Lacombe, O. Dubourg Hôpital Ambroise-Paré, Boulogne, France

**Background.**— Intracardiac masses remain a rare finding. Conventional echocardiography is the technique of choice for their detection in routine practice but is not reliable to characterize tissue patterns of these masses. The aim of this study was to assess the reliability of contrast echocardiography in different clinical settings of intracardiac masses.

**Methods.**— We prospectively studied 31 consecutive pts presenting with intracardiac mass detected by transthoracic echocardiography. Tissue characteristics of intracardiac masses were systematically analyzed using at least one method (gold standard): CMR, pathology of intracardiac mass and/or mass resolved after anticoagulation. All pts underwent echocardiographic studies using contrast agent (Sonovue), allowing to classify masses as follows: (1): a complete lack of enhancement, suggesting thrombus; (2): partial enhancement, suggesting myxoma, and (3): complete enhancement, suggesting intracardiac tumor.

**Results.**— Diagnosis of masses was as follows: 21 thrombi, 7 tumors and 3 myxomas. An accurate diagnosis by contrast echocardiography was performed in all pts by an experienced investigator and in all pts except one (97%) by a physician trainee. No significant difference was observed between the two observers in terms of accurate diagnosis using contrast echocardiography ( $p=0.31$ ). Diagnosis using contrast echo was accurate in all masses located in right atrium and left ventricle. Among 10pts with a history of tumor, contrast echo allowed accurate diagnosis of the nature of the mass in all pts: 50% of these pts presented with a secondary cardiac tumor and the others had a thrombus. Among pts with thrombus located in the left ventricle ( $n=14$ ), 12pts (86%) presented with a left ventricular motion abnormalities using second harmonic imaging, whereas using contrast agent wall motion abnormalities were observed in all pts (100%). In these pts, 252 left ventricular segments were analyzed: 230 (91%) and 249 (99%) segments were well visualized using second harmonic imaging and contrast echocardiography, respectively ( $p<0.0001$ ).

**Conclusion.**— Contrast echocardiography could be of interest for the tissue characterization of intracardiac mass.

85

### Usefulness of contrast echocardiography in Tako-Tsubo cardiomyopathy

N. Mansencal, A. Lamar, A. Beauchet, R. El Mahmoud, R. Pillière, O. Dubourg  
Hôpital Ambroise-Paré, Boulogne, France

**Background.**— Assessment of left ventricular (LV) dysfunction in Tako-Tsubo cardiomyopathy (TTC) is of importance. Biplane LV angiography well-characterizes this dysfunction, but is invasive. The aim of this prospective study was to assess the reliability of contrast echocardiography in TTC.

**Methods.**— We prospectively studied 50 women divided into 2 groups: 25 consecutive patients with TTC (group 1) and 25 patients with proved coronary artery disease (CAD) (group 2). Groups 2 was age- and sex-matched with group 1. All patients underwent coronary arteriography, biplane LV angiography, conventional transthoracic echocardiography and contrast transthoracic echocardiography less than 24h after the onset of symptoms. Gold standard for LV systolic function assessment was LV angiography.

**Results.**— Mean age of patients with TTC was  $73 \pm 11$  years. Mean angiographic LVEF was  $38 \pm 9\%$ . LV segments were well-classified as having (or not) wall motion abnormalities in 70% and 88% by observer 1 using conventional and contrast echocardiography, respectively ( $p<0.0001$ ), and in 91% and 99% by observer 2 using conventional and contrast echocardiography, respectively ( $p<0.0001$ ). In patients with TTC, LVEF was  $42 \pm 11\%$  assessed by conventional echocardiography (versus  $38 \pm 9\%$  by LV angiography,  $p<0.0001$ ) and  $38.2 \pm 8.5\%$  using contrast agent ( $p=0.42$ , as compared to LV angiography). Sensitivities and specificities for the diagnosis of TTC by observer 1 were respectively 55% and 64% using conventional echo versus 88% and 84% using contrast agent. Sensitivities and specificities for observer 2 were

respectively 72% and 88% using conventional echo versus 96% and 96% using contrast agent. Accuracy for the diagnosis of TTC was significantly improved using contrast echocardiography for both observers, whereas agreement between both observers was excellent using contrast agent ( $\kappa=0.85$  versus 0.34 using conventional echocardiography).

**Conclusion.**— We demonstrated that contrast echocardiography is an accurate imaging method for a non-invasive assessment of left ventricular systolic function in TTC.

## Miscellaneous

86

### Does Tako-Tsubo cardiomyopathy mimic also acute myocardial infarction at the microcirculatory level? A prospective study using non-invasive coronary flow reserve

P. Meimoun<sup>a</sup>, D. Malaquin<sup>a</sup>, T. Benali<sup>a</sup>, J. Boulanger<sup>a</sup>, H. Zemir<sup>a</sup>, C. Tribouilloy<sup>b</sup>

<sup>a</sup> CH Compiègne, Compiègne, France ; <sup>b</sup> CHU d'Amiens-Sud, Amiens, France

Impairment of the coronary microcirculation is seen at the acute phase (ap) of Tako-Tsubo cardiomyopathy (TC) and acute myocardial infarction (AMI), but the significance of this injury in the pathogenesis of acute and transient wall motion abnormalities (WMA) is not determined in TC.

**Purpose.**— To compare at the ap, the coronary flow reserve (CFR), the coronary flow velocity (CFV) pattern, and the extent of WMA in patients (pts) with TC and pts with reperfused AMI.

**Method.**— Twenty-four consecutive pts with a first reperfused anterior ST-elevation AMI, single vessel disease and sustained TIMI 3 flow, and 20 consecutive pts who fulfilled the criteria for TC underwent prospectively non-invasive CFR in the distal part of the left anterior descending artery (LAD), using intravenous adenosine infusion (0.14 mg/kg per minute, within 2 min), and a standard echocardiography during the same exam, performed within 24h after the coronary angiography, while the patients were in stable hemodynamic situation. CFR was defined as mean hyperaemic LAD flow velocity divided by baseline flow velocity. WMA was assessed using the 16-segment 4-point scale model.

**Results.**— Pts with TC were older ( $70 \pm 9$  vs  $55 \pm 14$  years) and more frequently women (95% vs 50%), than pts with AMI (all  $p<0.01$ ), with similar baseline hemodynamic variables. A no reflow pattern (diastolic deceleration time of CFV  $<600$  ms and/or systolic flow reversal) was not seen in pts with TC whereas it was present in 7pts (29%) with AMI ( $p=0.02$ ). In both diseases there was a significant correlation between CFR and wall motion score (WMS) ( $r=-0.53$ ,  $p=0.01$  in AMI, and  $r=-0.47$ ;  $p=0.04$  in TTC). However, despite having a lower LVEF ( $44 \pm 7$  vs  $48 \pm 6\%$ ;  $p=0.03$ ), a higher WMS ( $31 \pm 5$  vs  $29 \pm 3$ ;  $p=0.048$ ), and a higher number of LV segments affected ( $8.1 \pm 2.4$  vs  $6.5 \pm 1.3$ ;  $p<0.01$ ), pts with TC had a higher CFR than pts with AMI ( $2.2 \pm 0.4$  vs  $1.7 \pm 0.4$ ;  $p<0.01$ ). At follow up, pts with TC had a significant improvement of CFR (CFR= $2.9 \pm 0.3$ ) and total recovery of WMA (all  $p<0.01$  vs ap), and pts with AMI had improvement of CFR ( $2.8 \pm 0.6$ ,  $p<0.01$  vs ap) and partial recovery of WMA (WMS  $25 \pm 6$ ;  $p<0.01$  vs TTC). Using a ROC curve analysis, a value of CFR  $>2.03$  at the ap was the best cut-off to discriminate between TC and reperfused AMI, with a sensitivity of 70% and specificity of 79.2%, and an area under the curve of 0.81.



**Conclusion.**— At the acute phase, the CFR is less severely impaired in TC compared to AMI, contrasting with more extent WMA. This suggests that other mechanisms than direct microcirculatory damage is also involved in the pathogenesis of TTC.

87

### Is left ventricular function modified by a long distance running? An echodoppler study

M. Simon<sup>a</sup>, P. Dehant<sup>a</sup>, C. Chauvel<sup>a</sup>, E. Bogino<sup>a</sup>, M. Jimenez<sup>a</sup>, J.-C. Verdier<sup>b</sup>, E. Abergel<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Clinique Saint-Augustin, Bordeaux, France; <sup>b</sup> ICES, Paris, France

**Background and objectives.**— Studies concerning left ventricular (LV) modifications during long distance running are inconsistent. For instance, few studies suggest an LV function alteration after marathon race, on the basis of an alteration of LV ejection fraction (LVEF), others did not. We aimed to evaluate LV function in long distance runners using echo, before and immediately after a relay race.

**Methods.**— Among 150 runners engaged in the 600-km Paris-Courchevel race (teams of 12 runners taking over from one another during 4 days and 3 nights), 22 male runners (mean age 47.7 years, range 35–64) accepted on a voluntary basis to have an echocardiography the day before the race (pre) and immediately after the end of the race (post). The same physician performed all the examinations pre (PD) and post (MS). Analysis was performed off-line blinded to clinical data, 2 months after the race. The following echoparameters were measured: LV diastolic and systolic diameter (LVDD and LVSD), LV ejection fraction (using biplane Simpson method) (LVEF), E wave at the tip of mitral leaflets, Ea wave (using pulsed DTI at lateral mitral annulus site), global longitudinal 2D strain (averaged maximal strain in all segments of 2 and 4 chamber views), and end systolic stress (ESS). Heart rate (HR) and blood pressure (BP) were also measured during echocardiography.

**Results.**— Each athlete ran a mean distance of 59.5 km (20–100). Systolic BP was higher pre vs post ( $134.8 \pm 18$  mmHg vs  $121.3 \pm 9.3$  mmHg;  $p=0.0037$ ), while HR was similar ( $64 \pm 12$  vs  $64 \pm 10$  bpm). Pre LVEF ( $69.2 \pm 4.9\%$ ) was significantly higher than post LVEF ( $65.3 \pm 4.4\%$ ;  $p=0.007$ ), as well as global longitudinal strain (pre  $20.1 \pm 1.9\%$ , post  $18.8 \pm 2.0\%$ ;  $p=0.05$ ). Moreover, end systolic stress (ESS), an afterload index, was not modified after the race (pre ESS  $70.4 \pm 11.0$  103 dynes/cm<sup>2</sup>, post ESS  $73.2 \pm 15.6$  103 dynes/cm<sup>2</sup>,  $p=0.47$ ). As well, LVDD and E/Ea (preload indices) were stable (pre-LVDD  $51.0 \pm 5.5$  mm; post-LVDD  $49.6 \pm 4.8$  mm;  $p=0.1$ ; pre-E/Ea  $5.5 \pm 1.4$ ; post-E/Ea  $5.1 \pm 1.4$ ,  $p=0.26$ ).

To conclude, in the present study, we found a significant decrease in both LVEF and global LV strain in runners after the race. These indices are sensitive to contractility, but also to preload, afterload, and LV geometry. As afterload (ESS) and preload (E/Ea, LVDD) indices were not significantly modified after the race, our results are in favour of a slight LV systolic alteration immediately after long distance running.

88

### Les facteurs échographiques prédictifs de mortalité au cours des endocardites infectieuses sur prothèse valvulaire predictors of mortality in prosthesis endocarditis

R. Hammami, L. Abid, I. Trabelsi, S. Krichen, S. Mallek, C. Hamza, F. Triki, M. Sahnoun, W. Diouf, L. Laaroussi, M. Hentati, S. Kammoun  
Service de cardiologie, Sfax, Tunisie

**Objectif.**— L'endocardite infectieuse (EI) sur prothèse représente 16 % de l'ensemble des endocardites, c'est une forme grave puisque elle est associée à un taux élevé de mortalité (25 %). Le but de cette

étude est de déterminer les éléments échographiques prédictifs de mortalité au cours des EI sur prothèse dans une série tunisienne.

**Matériels et méthodes.**— Cinquante et un cas d'EI sur prothèse ont été étudiés rétrospectivement dans notre département entre les années 2001 et 2005. Le diagnostic d'EI a été qualifié de certain ou possible selon les critères de DUKES. L'EI est dite précoce lorsqu'elle survient durant la première année postopératoire sinon elle est considérée comme tardive. Les facteurs échocardiographiques prédictifs de mortalité ont été identifiés par une analyse univariée et multivariée.

**Résultats.**— Le taux d'EI dans notre département représentait 22,6 % de l'ensemble des cas d'EI colligés pendant la même période (225 patients). Neuf patients ont été décédés (17,6 %). Les EI tardives étaient plus fréquentes (76,47 %). Aucun cas de prothèse biologique n'était noté. Tous les patients ont bénéficié d'échographie transthoracique (ETT) alors que seulement 43 patients (84 %) ont bénéficié d'une échographie transœsophagienne (ETO). Comme convenu, l'ETO était plus sensible dans la détection de végétations (ETT = 15 cas, ETO = 19 cas), abcès annulaire (ETT = 0, ETO = 4 cas), mais non pour la détection de désinsertions de prothèse puisqu'il s'agissait en fait de 3 cas de désinsertion importante indiquant la chirurgie en urgence. Les facteurs prédictifs de mortalité en étude univariée étaient une végétation de taille > 15 mm (66,6 % VS 16 %;  $p=0,015$ ), l'abcès myocardique (14 % vs 0 %,  $p=0,002$ ), la désinsertion prothétique (33,3 % vs 0 %,  $p=0,0001$ ). Cependant, les végétations mobiles et les abcès annulaires n'étaient pas des facteurs prédictifs de mortalité. En fait, l'abcès myocardique ainsi que la désinsertion de prothèse sont souvent associés à une altération de la fonction cardiaque. En étude multivariée, seule la désinsertion de prothèse ( $p=0,032$ ; OR = 5,5; [IC = 95 %, 1,15 ; 26,2]) était prédictive puisqu'ils s'agissaient de fuites massives dans le cadre d'EI précoce.

**Conclusion.**— L'EI sur prothèse reste une pathologie très grave, en dépit des progrès thérapeutiques. Notre série confirme que l'ETO joue un rôle clé dans le diagnostic positif, l'estimation de la gravité, et l'indication thérapeutique.

89

### Prevalence of echocardiographic criteria of noncompaction in a non selected population

J.-C. Eicher<sup>a</sup>, F. Schaad<sup>a</sup>, G. Habib<sup>c</sup>, O. Barthez<sup>a</sup>, J.-E. Wolf<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centre de cardiologie, hôpital de Bodge, Dijon, France;

<sup>b</sup> hôpital La Timone, Marseille, France

**Background.**— Left ventricular noncompaction (LVNC) has been recently included in the 2006 classification of cardiomyopathies as a genetic cardiomyopathy. The diagnosis is usually based on the echocardiographic criteria defined by Jenni et al., including multiple trabeculations of the left ventricular (LV) wall, deep intertrabecular recesses perfused from the LV cavity, and a 2-layered structure of the endomyocardium with a noncompacted to compacted ratio (NC/C) = 2 in systole. Once overlooked, this disease might be today overdiagnosed.

**Purpose.**— To look for the presence of LVNC criteria in a non selected population referred for echocardiography.

**Methods.**— One hundred and seventy consecutive patients were prospectively studied. Multiple echocardiographic views were recorded, looking for LVNC criteria in a 17-segment model. These patients were compared with a group of 15 patients included in the French Noncompaction Registry in which the diagnosis of LVNC was established by an expert committee.

**Results.**— Two patients were excluded for poor imaging quality. Echocardiographic diagnosis was: normal 54 pts (32.1 %), valve disease 52 pts (31.0 %); dilated cardiomyopathy 26 pts (15.5 %); ischemic heart disease (IHD) 18 pts (10.7 %); hypertrophic cardiomyopathy 12 pts (7.1 %); restrictive cardiomyopathy 6 pts (3.6 %). Sixty percent of patients had at least 1 LVNC criterion, particularly



among those with dilated and restrictive cardiomyopathy, IHD, and aortic stenosis. Each single criterion showed a sensitivity of 100%, but poor specificity except for the NC/C ratio (85%). Presence of all criteria together yielded a specificity of 81%, and a positive predictive value (PPV) of 32%. The mean number of involved segments was  $4.1 \pm 2.4$  compared to  $7.2 \pm 2.0$  in the LVNC population. Considering the affected segments, the mean NC/C ratio was  $1.8 \pm 0.4$  vs  $2.3 \pm 0.2$  in the LVNC group. Preferentially affected segments were apex, and lateroapical and inferoapical segments, involvement of medial segments were more specific of established LVNC. Using modified diagnostic criteria: (1): multiple trabeculations; (2): intertrabecular recesses perfused from the cavity; (3): a NC/C ratio=2.1, and (4): involvement of at least 5 segments, including at least 2 medial segments, specificity improved to 92% and PPV to 54% without lowering sensitivity.

**Conclusion.**— Some echocardiographic criteria of LVNC are frequently found in patients with various types of heart disease, as well as in normal patients. It raises the question of whether LVNC is a specific disease, or a phenotypic adaptation. We tried to improve the specificity of echocardiography by proposing modified criteria.

90

### Influence de l'hémodialyse sur les paramètres échocardiographiques

I. Kharrat, L. Abid, F. Jarraya, J. Hachicha, M. Sahnoun, S. Krichen, I. Trabelsi, F. Triki, S. Mallek, M. Hentati, S. Kammoun  
CHU Hédi-Chaker, Sfax, Tunisie

**Introduction et objectif.**— L'ultrafiltration réalisée au cours d'une séance d'hémodialyse induit des variations brutales et importantes de la volémie et des conditions de charge des ventricules. L'objectif de cette étude est de montrer l'influence de l'hémodialyse sur les différents paramètres de l'échocardiographie transthoracique (ETT).

**Patients et méthode.**— Étude transversale réalisée durant la période entre octobre 2008 et décembre 2008. Nous avons comparé les paramètres échocardiographiques avant et 2 heures après dialyse de 35 hémodialisés chroniques, recrutés à partir du centre d'hémodialyse de Hédi Chaker. L'analyse statistique a utilisé le test *t* de Student.

**Résultats.**— Il s'agit de 25 hommes et 10 femmes, âgés de  $53,7 \pm 13$  ans, dialysés dans notre centre depuis  $60,1 \pm 63$  mois, à un rythme de  $1,68 \pm 0,4$  séance par semaine. Chaque séance dure 4 heures.

Les paramètres échocardiographiques suivants ont été mesurés : le profil Doppler pulsé transmitral, le temps de relaxation isovolumique (TRIV) ; le Doppler tissulaire à l'anneau mitral (paroi latérale) ; le profil Doppler veineux pulmonaire (DVP) ; la vitesse de propagation en TM couleur (Vp) ; le diamètre de la veine cave inférieure en expiration (VCI exp) et en inspiration. La fraction d'éjection (FE), la pression artérielle pulmonaire systolique (PAPS) et l'intégrale temps vitesse aortique (ITVAO) et sous aortique (ITVSAO) ont été aussi mesurés.

**Conclusion.**— Cette étude confirme la variabilité des paramètres bidimensionnels et Doppler conventionnels de l'ETT après une séance d'hémodialyse. Cet apport de l'ETT peut aider à mieux évaluer l'efficacité de l'hémodialyse et adapter les paramètres de l'ultrafiltration selon l'état d'hydratation de chaque patient.